

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-20564(P2000-20564)

(22) 出願日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 村川 真弘

福島県郡山市待池台1-8 郡山西部第二  
工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内

(72) 発明者 田辺 譲

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 旭  
硝子株式会社内

(72) 発明者 大井 好晴

福島県郡山市待池台1-8 郡山西部第二  
工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内

Fターム(参考) 5D119 AA01 AA04 DA01 DA05 EC13

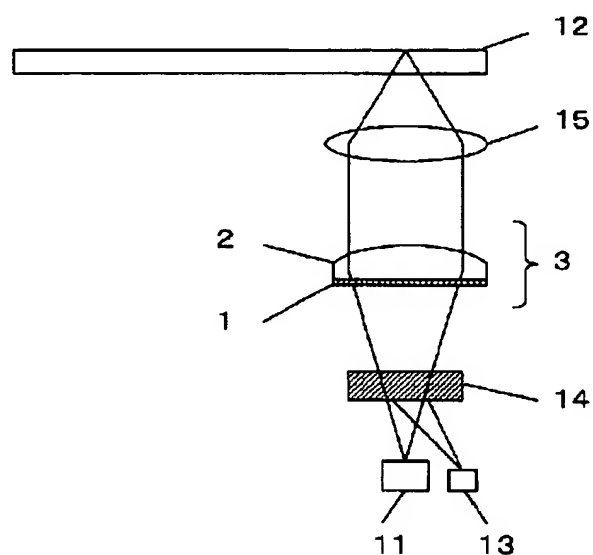
JA02 JA30 JA44

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 光ヘッド装置の構成部品の点数を削減し装置の小型化を図る。

【解決手段】 光ヘッド装置を構成する、コリメートレンズ2または対物レンズ15の2つの表面の少なくとも一方の表面に、半導体レーザ11から出射し回折素子14を透過した出射光に対して所定の位相差を発生させるようにリタデーション値を調整した複屈折性の有機物薄膜1を形成する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザと、半導体レーザからの出射光を平行光とするコリメートレンズと、平行光を光記録媒体上に集光する対物レンズとを備えた、光記録媒体の情報の記録・再生を行う光ヘッド装置において、前記コリメートレンズまたは前記対物レンズの両表面の少なくとも一方の表面に複屈折性の有機物薄膜が、前記出射光に対して所定の位相差を発生するようにリタデーション値が調整されて形成されていることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】前記所定の位相差が、 $m$ を自然数とすると $m\pi/2$ である請求項1に記載の光ヘッド装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体の情報の記録・再生を行う光ヘッド装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】CDやDVDなどの光ディスク、または光磁気ディスクなどの光記録媒体の情報の記録・再生のために、図5に示すようにコリメートレンズ16、対物レンズ15、位相子17、回折素子14などの光学素子を備えた光ヘッド装置が用いられる。

【0003】光ヘッド装置は、半導体レーザ11からの出射光を光記録媒体12に導き、光記録媒体12からの反射光を回折素子14やビームスプリッタ（図示せず）などの光学素子により回折または偏向させ、検出器13で反射光を検出する構成となっている。また、位相子17は単独で、または回折素子と一体化されて、半導体レーザ11と光記録媒体12との間に通常設置される。

【0004】位相子は光ヘッド装置の光の利用効率を上げるために、偏光を利用する偏光系において通常用いられる。また、無偏光系の光ヘッド装置においても、半導体レーザなどの光源からの出射光と光源への戻り光との間に生じる干渉を防ぐため、位相子が光ヘッド装置に配設されることもある。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、位相子としては水晶のような無機物単結晶を研磨したものが用いられていた。しかし、無機物単結晶は強い複屈折性を有するため、光が入射することにより発生する位相差は入射角度に大きく依存し、入射光が平行光となっているコリメートレンズと対物レンズとの間以外の設置場所には適さなかった。また、無機物単結晶の光学素子は作製の工程数が多く、さらに作成に困難を伴う問題があった。

【0006】また、有機系材料の位相子は、水晶などの無機物単結晶に比べ作製は容易であるが個別素子として用いると、光ヘッド装置の部品点数が増加し、この増加に伴う装置全体の収差が増加する問題があった。さらに、装置の小型化が困難であった。

##### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、半導体レーザと、半導体レーザからの出射光を平行光とするコリメートレンズと、平行光を光記録媒体上に集光する対物レンズとを備えた、光記録媒体の情報の記録・再生を行う光ヘッド装置において、前記コリメートレンズまたは前記対物レンズの両表面の少なくとも一方の表面に複屈折性の有機物薄膜が、前記出射光に対して所定の位相差を発生するようにリタデーション値が調整されて形成されていることを特徴とする光ヘッド装置を提供する。

##### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の光ヘッド装置は、半導体レーザと、半導体レーザからの出射光を平行光とするコリメートレンズと、平行光を光記録媒体上に集光する対物レンズとを少なくとも備えている。そして、このコリメートレンズまたは対物レンズの両表面のうち一方の表面または両表面に複屈折性の有機物薄膜が、半導体レーザからの出射光に対して所定の位相差を発生するようにリタデーション値が調整されて形成されている。

【0009】上記のように構成することにより、位相子が有機物薄膜であるため無機物単結晶の場合とは異なり、位相子とこれらレンズが作製の工程で容易に一体化できる。さらに一体化されているため、個々の光学素子（位相子とこれらレンズ）を光ヘッド装置に別々に組み込むよりは、装置の小型化を図れる。

【0010】以下に、図面を参照しながら本発明の光ヘッド装置で使用する、位相子とレンズが一体化された位相子一体型レンズを、レンズの一方の表面に有機物薄膜を形成するものとして説明する。

【0011】図2に示すように位相子一体型コリメートレンズ3は、複屈折性を有する有機物薄膜1をコリメートレンズ2の、例えば平坦な一方の表面に形成することにより構成される。ここで、11は半導体レーザである。コリメートレンズ2と空気との界面、および有機物薄膜1と空気との界面に反射防止膜を施してもよく、反射防止膜を施した場合コリメートレンズ2と空気との屈折率の差、および有機物薄膜と空気との屈折率の差による光の表面反射損失がほとんど発生しない。ここでは、反射防止膜を施している（図示せず）。

【0012】また、半導体レーザからの出射光が有機物薄膜1に垂直に入射し透過するとき、有機物薄膜1が透過光に対し $m\pi/2$ （ $m$ は自然数）の位相差を発生することにより、光源からの出射光と戻り光との干渉を防止できて好ましい。ここで、 $m$ は1～5であるのが好ましい。 $m=1$ 、3または5のとき有機物薄膜は4分の1波長板として作用し、また $m=2$ のとき有機物薄膜は2分の1波長板として作用する。ただし、 $m=4$ のときは位相子としては作用しないので4は考慮しない。

【0013】所望の位相差を発生させるには有機物薄膜1のリタデーション値を調整する。すなわち、有機物薄

膜1の常光屈折率と異常光屈折率との差を $\Delta n$ 、有機物薄膜1の膜厚を $d$ 、透過光の波長を $\lambda$ とすると、リタレーション値は $\Delta n \cdot d$ で与えられ、位相差 $\phi$ との間に $\phi = \Delta n \cdot d \cdot 2\pi / \lambda$ の関係がある。したがって、特定の波長の光に対しリタレーション値をこの式により調整すれば、所望の位相差が得られる。

【0014】特に、有機物薄膜1として、半導体レーザ11からの出射光が有機物薄膜1に入射した際に位相差が $(2p-1) \cdot \pi / 2$  ( $p$ は自然数)となるものを用いた場合を考える(位相子として機能すれば $p$ は自然数から多少ずれていてもよい)。この場合、位相子の光軸方向と半導体レーザから出射する光の直線偏光の振動方向が特定の関係(例えば、 $45^\circ$ の角をなす)にあるときに、直線偏光はコリメートレンズに入射することにより、 $(2p-1) \cdot \pi / 2$  ( $p$ は自然数)の位相差が得られて円偏光に変換される。すなわち、有機物薄膜1は4分の1波長板として機能する。

【0015】図2の構成では、有機物薄膜1をコリメートレンズ2の一方の表面に接着剤を用いて固定している。複屈折性を有する有機物薄膜として、耐熱性を考慮して、(変性)ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、(脂環族)ポリオレフィンを用いることが好ましい。(変性)ポリカーボネートとは、ポリエステルカーボネートをビスフェノールAからなるポリカーボネートの構成成分の一部に使用した変性ポリカーボネートを意味する。また、高分子液晶を用いることもできる。

【0016】コリメートレンズとしては、有機物薄膜と一体化したときに最良の波面収差の特性が得られるよう設計されたものを用いる。接着剤としては、アクリル系、エポキシ系、ウレタン系、ポリエステル系、ポリイミド系、ユリア系、メラミン系、フラン系、イソシアネート系、シリコン系、セルロース系、酢酸ビニル系、塩化ビニル系、ゴム系やそれらの混合系のものが使用できる。接着剤はUV硬化型や熱硬化型であれば作業性がよく好ましいが、これらに限定されない。

【0017】図3の構成では、複屈折性を有する有機物薄膜1を対物レンズ4の一方の表面に固定して、位相子一体型対物レンズ5を構成している。ここで、12は光記録媒体である。

【0018】複屈折性を有する有機物薄膜1として、ここではUV硬化型の高分子液晶を用いている。有機物薄膜の形成方法は、対物レンズの形状と有機物薄膜に発生させる位相差を考慮して設計した鋳型、および対物レンズ4の有機物薄膜を形成する面に、光配向性の配向膜を塗布し、直線偏光化したUVを照射することにより光配向処理を施す。その後、鋳型と対物レンズの間に、上記のUV硬化型の高分子液晶となる液晶モノマーを充填し、UV照射して硬化させる。対物レンズ4としては、有機物薄膜1と一体化したときに良好な波面収差特性が

得られるように設計されたものを用いる。

【0019】上記において、有機物薄膜をレンズの2つの表面のうち一方の面に形成する場合について説明したが、両面に形成してもよい。この場合、有機物薄膜の膜厚 $d$ は両面の有機物薄膜厚を合わせたものとすればよく、 $\phi = \Delta n \cdot d \cdot 2\pi / \lambda$ の関係はこのまま成立する。

【0020】図4に、コリメートレンズと対物レンズを一体化して、両レンズの機能を単一の対物レンズに持たせた光ヘッド装置の構成を示す。本発明における位相子一体型レンズを、CDやDVDなどの光ディスク、または光磁気ディスクなどの光記録媒体に対して情報の記録・再生を行う光ヘッド装置に設置して用いる。図4に示すように半導体レーザ11からの出射光が回折素子14を経て有機物薄膜1が形成された対物レンズ4(コリメートレンズと対物レンズを一体化したもの)に入射し、光記録媒体12上に集光されるように設置する。13は光検出器である。

【0021】

【実施例】まず、光ヘッド装置に設置する図2に示した位相子一体型コリメートレンズの作製法を説明する。有機物薄膜1として、一軸延伸により複屈折性を発現させたポリカーボネートを用い、焦点距離が15mmで片側が凸状のコリメートレンズ2に、ポリエステル系の接着剤(図示せず)で有機物薄膜1を固定した。有機物薄膜1は、195nmのリタレーション値を有しており、CD系光ディスクの記録・再生に用いられる波長780nmの光に対し4分の1波長板として機能する。また、厚さは50 $\mu$ mであり、空気と有機物薄膜1との界面での光の反射を防ぐために、有機物薄膜1の表面に反射防止膜を施した。

【0022】コリメートレンズ2として、有機物薄膜の複屈折性(2種の屈折率)と厚さを考慮して設計したものを用いた。また、空気とレンズの界面での反射を防ぐために、レンズ表面にも反射防止膜を施した(図示せず)。接着剤として、ポリエステルのUV効果型のものを用い、レンズの平面側と有機物薄膜の反射防止膜が形成されてない面とを接着した。

【0023】次に、上記のように作製されたコリメートレンズを、図1に示すように光ヘッド装置に組み込んだ。本実施例では、CD系光ディスク用の波長780nmの半導体レーザ11を用いた。この半導体レーザ11から出射する直線偏光は、回折素子14を透過後、コリメートレンズ2に有機物薄膜1が形成された位相子一体型コリメートレンズ3を透過して平行光とされ、さらに円偏光とされた。位相子一体型コリメートレンズ3を透過した光は、対物レンズ15により光記録媒体12の記録面上に集光された。

【0024】光記録媒体12からの反射戻り光は対物レンズ15を透過し、再度位相子一体型コリメートレンズ

3を透過することにより、往路の直線偏光の振動方向に直交した振動方向をもつ直線偏光に変換された。位相子一体型コリメートレンズ3を透過した光は回折素子14により回折され、光検出器13に導かれた。

【0025】位相子一体型コリメートレンズ3を透過した直線偏光は、半導体レーザ11を出射した直線偏光とその振動方向が直交しているために、これら2つの直線偏光間の干渉が生じず、安定したレーザ光の発振出力が得られた。その結果、CD-Rなどの書き込み系光ディスクに安定した情報記録ができ、さらにCD-Rを含むCD系光ディスクの再生信号特性も良好であった。また、位相子とコリメートレンズを一体化したため装置の小型化を図ることができた。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複屈折性を有する有機物薄膜をレンズに形成した位相子一体型レンズを、光ヘッド装置に組み込むことにより、光ヘッド装置の構成部品点数を削減でき、光ヘッド装置の小型化が図れる上に、光記録媒体からの再生信号特性の良好な光ヘッド装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】位相子一体型対物レンズを組み込んだ本発明の光ヘッド装置の構成の一例を示す概念的側面図。

【図2】本発明における位相子一体型コリメートレンズの構成の一例を示す断面図。

【図3】本発明における位相子一体型対物レンズの構成の一例を示す断面図。

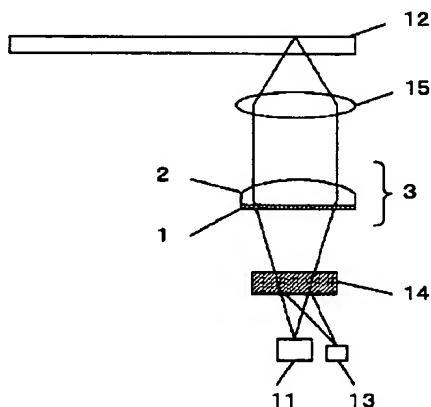
【図4】位相子一体型対物レンズを組み込んだ本発明の光ヘッド装置の構成の他の例を示す概念的側面図。

【図5】従来の光ヘッド装置の一例を示す概念的側面図。

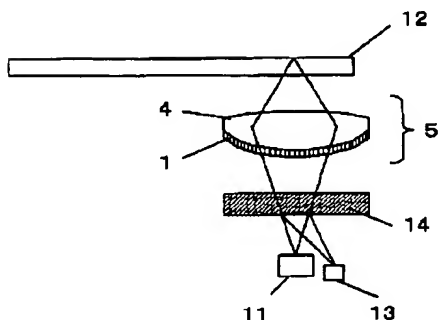
【符号の説明】

- 1：有機物薄膜
- 2、16：コリメートレンズ
- 3：位相子一体型コリメートレンズ
- 4、15：対物レンズ
- 5：位相子一体型対物レンズ
- 11：半導体レーザ
- 12：光記録媒体
- 13：光検出器
- 14：回折素子
- 17：位相子

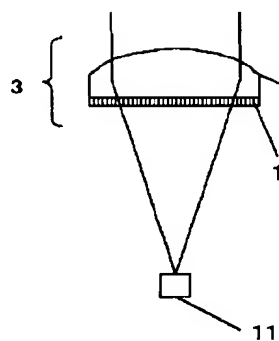
【図1】



【図4】



【図2】



【図5】

